

Nachuntersuchung der in
dorsaler Abwinklung ausgeheilten
typischen Radiusfrakturen

von

RUDOLF MILLER

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München

Direktor: Professor Dr. med. Rudolf Zenker

NACHUNTERSUCHUNG DER IN DORSALER ABWINKLUNG AUSGEHEILTEN
TYPISCHEN RADIUSFRAKTUREN

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
in der
gesamten Medizin
verfaßt
und einer
Hohen Medizinischen Fakultät
zu München



vorgelegt von
Rudolf Miller
aus
Eislingen/Fils
1959

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität
München

Referent: Prof. Dr. R. Zenker

Dekan: Prof. Dr. K. Kolle

Tag der mündlichen Prüfung: 14.5.1959

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	1
I. Die typische Radiusfraktur, ihre Entstehung und Probleme der Therapie	2
II. Untersuchungsergebnisse der in Dorsalabwinklung ausgeheilten typischen Radiusfrakturen	6
1.) Begriffsbestimmung und Untersuchungsmethode	6
A. Was verstehen wir unter dorsal und radial abgewinkelten Frakturen	6
B. Messung der Dorsal- und Radialabwinklung	8
C. Der Durchschnittswert der Neigungswinkel	9
D. Weitere berücksichtigte Punkte	10
E. Die am Patienten vorgenommene Nachuntersuchung	10
2.) Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse	13
A. Übersicht	13
B. Zusammenstellung aller Frakturen nach dem Grade der dorsalen Abwinklung und deren Begutachtung	14
a) Frakturen mit Dorsalabwinklung bis zu 15°	15
b) Frakturen mit Dorsalabwinklung zwischen 15° und 30°	16
c) Frakturen mit Dorsalabwinklung über 30°	19
C. Prozentualer Gruppenvergleich	21
D. Beurteilung des statistischen Ergebnisses	22
III. Vergleich der Ergebnisse mit anderen Statistiken	26
IV. Zusammenfassung	27
Literaturverzeichnis	29



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Einleitung

Die Aufgabe dieser Arbeit ist es, bei der typischen Radiusfraktur die Abhängigkeit des funktionellen Heilergebnisses von einer bleibenden Dorsalabwinklung festzustellen.

Bei der Behandlung dieses häufigen Knochenbruches ist die vollständige Reposition der Bruchstücke manchmal schwierig, außerdem rutscht die Fraktur nicht selten im Gipsverband nach einigen Tagen wieder ab. Dem Arzt stellt sich dann die Frage, ob erneut eingerichtet werden soll, oder ob er Deformierungen geringeren Grades hinsichtlich eines guten funktionellen Ergebnisses unberücksichtigt lassen kann.

Im folgenden wurden 111 in Dorsalabwinklung geheilte typische Radiusfrakturen am distalen Radiusende auf subjektive und objektive Spätfolgen nachuntersucht.

Fälle mit Sudeck'scher Knochendystrophie, sowie zusätzlicher Fraktur des os naviculare und lunatum sind ausgeschlossen.

I. Die typische Radiusfraktur, ihre Entstehung und Probleme der Therapie.

Dieser häufigste Knochenbruch - 10 % aller Frakturen (J A N I K¹⁾) - entsteht einmal durch Sturz auf die dorsalflektierte Hand, dann durch das Zurückschlagen einer festgehaltenen Kurbel, oder beim Versuch, einen schweren zurückrollenden Wagen aufzuhalten, wenn dabei der Ellbogen gegen einen festen Widerstand gedrückt wird. Jede starke Gewalt, die auf die dorsalflektierte Hand einwirkt, birgt die Gefahr der typischen Radiusfraktur in sich.

In seltenen Fällen - 3 % (B Ö H L E R²⁾) - kommt es zum Bruch infolge Sturzes auf die volarflexierte Hand.

Durch die Art der Gewalteinwirkung entsteht in der Regel am distalen Ende der Speiche eine Knickung des peripheren Fragments nach dorsal und radial, äußerlich gekennzeichnet durch die Fourchette- und Bajonettstellung der Hand, sowie eine Drehung des distalen Bruchstückes im Sinne der Supination. Je nach Stärkegrad der einwirkenden Kraft wird der Radius in die Spongiosa der Epiphyse hineingestaucht, wodurch sich die Speiche mehr oder weniger verkürzt. Beim Sturz auf die volarflexierte Hand erfolgt die Fragmentverschiebung entsprechend umgekehrt.

E H A L T³⁾ hat den Verlauf der Bruchlinie bei tausend Speichenbrüchen studiert und stellt dabei fest, daß es ganz typische Bruchformen sind, die immer wiederkehren, bedingt

durch den Entstehungsmechanismus, sowie Alter, Körpergewicht und Knochenform. Er spricht daher nicht vom "typischen Radiusbruch", sondern vom "Bruch der Speiche an typischer Stelle". Insgesamt werden über vierzig verschiedene Bruchformen beschrieben.

Als mögliche Folgen dieser Fraktur nennt B Ö H L E R²⁾:

- 1.) Den Verlust des Armes durch Gangrän infolge zu eng angelegter Verbände;
- 2.) Amputation infolge Infektion bei komplizierten Frakturen oder unsauberer Lokalanästhesie;
- 3.) Ischämische Kontrakturen durch zu langes Liegenlassen schnürender Verbände;
- 4.) Bewegungseinschränkung oder Versteifung der Finger, der Hand, des Ellbogens oder der Schulter;
- 5.) Muskelschwund und Kraftlosigkeit;
- 6.) Hartnäckige Ödeme und Dauerschmerzen;
- 7.) Verunstaltung der Hand durch Achsenknickung und Drehung der Bruchstücke.

Die meisten der angeführten Komplikationen sind bei sachgemäßer Therapie vermeidbare Behandlungsfolgen. Ziel der Maßnahmen des behandelnden Arztes ist in jedem Falle die Beseitigung der durch das Trauma entstandenen Bruchstückverschiebungen, denn davon hängt nicht nur das kosmetische, sondern größtenteils auch das funktionelle Ergebnis wesentlich ab. Ein Blick in die sich dabei ergebenden Schwierigkeiten vermittelt die Vielfalt der nachfolgend aus der Fachliteratur angegebenen Methoden.

R O S E R (zitiert nach K L A P P⁴⁾) glaubt zusammen mit S C H E E D E und L E X E R zu Anfang dieses Jahrhunderts an die ruckartige Reposition und Fixation in extremer Volarflexion und Ulnarabduktion als beste Möglichkeit zur Beseitigung von Dislokationen und Verhinderung der erneuten Abwärtsschubgefahr im Verband. Diese Maßnahme, damals nahezu als Dogma gültig, wird heute als grundfalsch abgelehnt. M A T T I⁵⁾ läßt im Jahre 1931 für Frakturen mit hartnäckiger dorsaler Verschiebungstendenz das Anlegen der Scheedeschiene auf zehn Tage noch gelten. Ebenso bejahen diese Methode die Amerikaner K E Y und C O N W E L L⁶⁾ (1946) in diesen Fällen. Auch wird im Gegensatz zu den meisten deutschen Autoren von diesen wie auch von S P E E D⁷⁾ als Fixationsstellung eine lockere Volarflexion gewählt.

Bei uns ist heute die von B Ö H L E R²⁾ schon nach dem ersten Weltkrieg angegebene Reposition durch Zug und Gegenzug und Fixation des Handgelenks in Mittelstellung am meisten gebraucht. H Ü B N E R⁸⁾, M A G N U S⁹⁾, M A T T I⁵⁾ und S C H Ä F E R¹⁰⁾ vertreten ebenfalls diese Methode, da diese Fixationsstellung physiologisch für die Aktion der Finger ist. K L A P P⁴⁾ gibt 1939 einen Apparat an, der die Reposition ohne Assistent ermöglicht und den ungleichmäßigen Zug des Arztes überflüssig macht. Auch K R Ö S L¹¹⁾ entwickelt 1955 am Wiener Unfallkrankenhaus ein ähnliches Vorgehen, ebenso wird von G O D E N N E¹²⁾ ein Gerät zur mechanischen Reposition angegeben.

Im Gegensatz zu den genannten Autoren lehnt H I L G E N F E L D T¹³⁾ Zug und Gegenzug als falsch ab. Er "bricht"

zuerst die Fraktur im Sinne der dorsalen Knickung, wodurch sich angeblich auch die festeste Einkeilung löst und schließt dann Knickung nach volar und ulnar an.

Steht der Bruch nach Reposition gut, so stellt sich uns die Aufgabe der Fixation des Handgelenks. B Ö H L E R²⁾ nimmt hierfür eine dorsale Gipsschiene, welche sämtlichen Fingergelenken sowie dem Ellbogengelenk freie Beweglichkeit gestattet. S T E I N H Ä U S E R¹⁴⁾ hält diese Schiene in vielen Fällen für unzulänglich und legt noch eine zusätzliche volare bis zur Mitte der Streckseite des Oberarmes an. Von K E Y und C O N W E L L⁶⁾ wird ein "Zuckerzangengips" propagiert. Operative Behandlung, wie Doppeldrahttransfixation (B Ö H L E R²⁾) oder Resektion des Ulnarköpfchens bei Trümmerfrakturen (H U D S O N, R U S N A C K¹⁵⁾), sowie Nagelung des distalen Bruchstückes an die Ulna (D E P A L M A¹⁶⁾, F O R G O N und B E R E N Y¹⁷⁾) seien dem Namen nach erwähnt.

Trotz gut entwickelter Technik wird jedoch auch der erfahrene Chirurg immer wieder Situationen erleben, bei denen die Reposition nicht vollständig gelingen will oder ein dorsales, sowie radiales Abrutschen um einige Grade im Gips erfolgt ist. Wir stehen dann vor der Frage, soll im ersten Fall operativ eingeschritten, im zweiten eine erneute Reposition vorgenommen werden, was zweifellos ein zusätzliches Trauma für den Patienten bedeutet, oder kann man es hinsichtlich des funktionellen Ergebnisses verantworten, den Bruch in leichter Fehlstellung heilen zu lassen. Hierauf zu antworten ist Aufgabe dieser Arbeit.

II. Untersuchungsergebnisse der in Dorsalabwinklung festgewordenen Radiusfrakturen.

Die im Rahmen dieser Arbeit nachuntersuchten Patienten entstammen dem Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik München aus den Jahren 1953 bis 1956. Anhand der zunächst durchgesehenen Röntgenbilder ließen sich bei insgesamt 304 Kranken in 205 Fällen Dorsalabwinklungen feststellen, die zwischen 12° und 49° schwankten.

Aus technischen Gründen (Wohnort weit außerhalb Münchens etc.) kamen nur 108 Patienten für eine Nachuntersuchung in Frage. Durch drei doppelseitige Unterarmbrüche erhöhte sich die Zahl der Frakturen auf 111.

Bevor wir im einzelnen auf diese Fälle eingehen, seien einige zum Verständnis der Dislokation notwendige Begriffe erläutert, und die bei der Untersuchung berücksichtigten subjektiven und objektiven Symptome dargelegt.

1.) Begriffsbestimmung und Untersuchungsmethode.

A. Was verstehen wir unter dorsal und radial abgewinkelten Frakturen?

Die Abbildung 1 zeigt normale Verhältnisse an der Speiche. Demnach ist auf der seitlichen Aufnahme (SA) die Gelenkebene um 15° nach volar, auf der anterior-posterioren Aufnahme (APA) um 26° nach ulnar geneigt. Diese Winkelwerte werden im

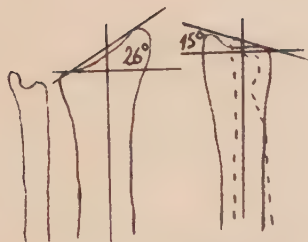


Abbildung 1:
Normale Speiche
(Zeichnung nach
B Ö H L E R²⁾)

Anterior-posteriore Aufnahme (APA) Seitliche Aufnahme (SA)

Röntgeninstitut der Chirurgischen Klinik angegeben. (Siehe Seite 9 Abschn. C.).

B Ö H L E R²⁾ gibt für die SA eine Volarneigung von 10° , für die APA eine Ulnarneigung von 30° , K E Y und C O N W E L L⁶⁾ in der SA 16° bis 20° , in der APA 20° bis 25° an und schließlich D E P A L M A¹⁴⁾ auf der SA einen Durchschnittswert von 11° , bei einer physiologischen Schwankungsbreite von 1° bis 23° . Im Falle eines Bruches verändern sich diese Werte nun mehr oder weniger. Auf der SA kann die Gelenkebene dann z.B. um 10° nach dorsal und auf der APA nur noch um 20° nach ulnar geneigt sein. Das bedeutet eine Dorsalabwinklung (DA) um 25° und eine Radialabwinklung (RA) um 6° .

Gelingt es bei der Reposition der Fraktur nicht, die veränderten Winkelmaße wieder in den Bereich der Norm zurückzuführen, so heilt die Fraktur in DA und RA aus, was zu der Frage Anlaß gibt, inwieweit dieser Umstand notfalls unberücksichtigt bleiben darf, ohne daß daraus dem Patienten funktioneller Schaden erwächst.

B. Messung der Dorsalabwinklung und Radialabwinklung.

Um bei einem Kranken die durch das Trauma entstandenen Verhältnisse am peripheren Radiusende genau beurteilen und messen zu können, bedarf es des Röntgenbildes, das uns bei guter Haltung des Armes ein in seinen Maßen nahezu der Wirklichkeit entsprechendes Bild liefert (S C H I N Z¹⁸). Es ist bei der Radiusfraktur stets in zwei Ebenen anzufertigen.

Bei der Bearbeitung der Röntgenbilder gingen wir nach Rat-schlägen des Röntgeninstitutes folgendermaßen vor:

Sämtliche in Frage kommenden Aufnahmen wurden mit Transparent-papier überdeckt, die durchscheinenden Konturen nachgezogen und so auf dem Papier wiedergegeben. Jetzt ließen sich die Achsen einziehen und die Winkelverhältnisse kontrollieren.

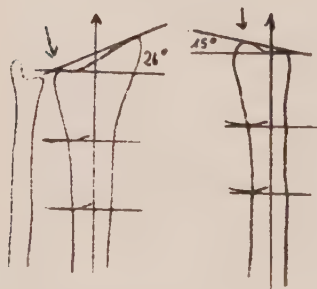


Abbildung 2:
Konstruktion der
Schaftachse

Die Konstruktion der Schaftachse ist in Abb. 2 dargestellt. In der APA lieferten zwei vom ulnaren Ende der Gelenkfläche aus geschlagene Kreise vom Halbmesser 3 und 5 cm Schnittpunkte mit der ulnaren Schaftkante. Durch diese gezogene Parallelen halbiert und die Verbindungslinie der Mitten nach beiden Seiten verlängert, ergaben die Schaftachse.

In der SA fand die gleiche Methode Verwendung. Die Kreise wurden hier vom dorsalen Ende der Gelenkfläche ausgezogen. Um die

Neigungswinkel messen zu können, waren jetzt noch die Lote auf die Achsen zu fällen, in der SA vom volaren, in der APA vom ulnaren Ende der Gelenkfläche und die Gelenklinien (Tangenten an die Enden der Gelenkflächen) einzuziehen.

C. Der Durchschnittswert der Neigungswinkel.

Wie auf Seite 6 bereits angegeben, beträgt nach Angaben des Röntgeninstitutes in der SA der durchschnittliche Neigungswinkel 15° , in der APA 26° . Beim Nachmessen von 30 gesunden Speichen aus dem Bildmaterial der Röntgenabteilung fanden wir diese Werte annähernd bestätigt und stellten eine physiologische Schwankungsbreite in der SA von $+8^{\circ}/-11^{\circ}$ in der APA von $+4^{\circ}/-4^{\circ}$ fest. (Angaben anderer Autoren s.S. 7).

Um eine eventuelle Abhängigkeit der Werte vom Alter nicht zu übersehen, zeigt die Tabelle in Abb. 3 die Durchschnittszahlen nach Altersabschnitten geordnet. Die Verhältnisse sind bei den von uns untersuchten Fällen nahezu konstant.

Alter in Jahren		18 bis 30	30 bis 40	über 40
Durchschn. Winkelwerte	SA	14°	15°	14°
	APA	27°	27°	26°
Physiolog. Schwankungsbreite	SA	$+9$ -8	$+3$ -4	$+7$ -11
	APA	$+2$ -3	$+3$ -2	$+3$ -4
Gesamtdurchschnitt	SA	$14,4^{\circ}$		
	APA	$26,6^{\circ}$		

Abb. 3: Durchschnittswerte errechnet an 30 Röntgenbildern, geordnet nach Patientenalter.

Auf Grund dieser Ergebnisse betrachten wir nachfolgend nur solche Frakturen als dorsal eingestaucht, die außerhalb der errechneten physiologischen Schwankungsbreite liegen.

D. Weitere berücksichtigte Punkte.

Handelte es sich um eine Fraktur mit Gelenkbeteiligung, so wurde dies vermerkt. Im Falle eines Abrisses des Griffelfortsatzes der Elle ließ sich anhand des Röntgenbildes feststellen, ob dieser wieder knöchernen Anschluß gefunden hat. Außer den in unseren Fällen stets vorhandenen Dislokationen ad axin enthielt die Untersuchungstabelle gesonderte Eintragungen über eine stärkere Verschiebung der Fragmente nach der Seite, sowie über traumabedingte Verkürzungen der Speichen. Die Behandlungsdauer konnte bei jedem Patienten in Tagen errechnet werden.

E. Die am Patienten vorgenommene Nachuntersuchung.

Die Nachuntersuchung berücksichtigte eventuell vorhandene subjektive Beschwerden und objektiv nachweisbar krankhafte Veränderungen.

Hinsichtlich subjektiver Beschwerden berichtete der Patient über gelegentliche Schmerzen im Handgelenk, Kraftverminderung der Hand, sowie über die Funktionstüchtigkeit im Vergleich zur unverletzten Extremität. Auch die Art des Schmerzes suchten wir in Erfahrung zu bringen, z.B. Witterungsumschlagsschmerz, Bewegungsschmerz, Arbeitsschmerz.

Bei der objektiven Untersuchung fanden folgende Punkte Be-

achtung: Faustschluß, Fingerbeweglichkeit, Zangengriff, Bewegungsfähigkeit des Handgelenks, sowie Pro- und Supination der Hand.

Unter Faustschluß wurde die Bewegung der Finger in Richtung Hohlhand verstanden, wobei normalerweise die Fingerspitzen bei abduziertem Daumen diese berühren sollten. Bei eingeschränktem Faustschluß war es dem Patienten nicht möglich, die Hohlhand mit den Fingern zu erreichen. Bei unmöglichem Faustschluß fühlte sich der Kranke außerstande, eine zum Handrücken senkrecht gedachte Ebene durch die Metacarpo-phalangealgelenke mit den Fingern zu überschreiten.

Einen genauen Aufschluß über den Zustand im Fingergrund-, Mittel- und Endgelenk gab die Untersuchung der Fingerbeweglichkeit. Die drei Gelenke waren nacheinander jeweils um 90° abzuwinkeln.

Beim Zangengriff tangierte das Daumenendglied mit denen der übrigen Finger in der Reihenfolge Daumen-Zeigefinger bis Daumen-Kleinfinger. Bei eingeschränktem Zangengriff konnte die Daumenkuppe beispielsweise die des Mittelfingers nicht mehr erreichen.

Bewegungen im Handgelenk: Die Untersuchung gab Aufschluß über die Bewegungsfreiheit im Radio-carpal- und Intercarpalgelenk. Als Maß diente jeweils der Vergleich zwischen verletzter und unverletzter Seite.

Volar- und Dorsalflexion, sowie Radial- und Ulnarabduktion konnten z.B. gegenüber der gesunden Hand unverändert oder zur Hälfte beziehungsweise zu einem Drittel eingeschränkt sein.

Im einzelnen wurden folgende Bewegungen verlangt: Flexion handrückenwärts und volarwärts, Ulnar- und Radialabduktion, außerdem die Kreisel- oder Rollbewegung im Handgelenk.

Dem Patienten hielten wir dabei beide Unterarme in paralleler Stellung fest und forderten ihn auf, von der Mittelstellung aus die oben angegebenen Bewegungen auszuführen. In der Mittelstellung bildeten Handrücken und Dorsalseite des Unterarmes eine Ebene, die fortgeführte Ulnaachse verlief durch den fünften Finger.

Bei der Kreiselbewegung zeigte der Seitenvergleich, ob die Bewegung gleich, erschwert oder eingeschränkt war.

Als letztes führte uns der Kranke Pro- und Supination bei an den Körper angelegtem Oberarm vor und demonstrierte dadurch die Funktionstüchtigkeit des proximalen und distalen Radio-Ulnargelenkes.

Im Falle eines doppelseitigen Radiusbruches galten als Richtlinien die von F I C K¹⁹⁾ angegebenen Durchschnittswerte für die Bewegungsfreiheit im Handgelenk. Dieser gibt für den Bewegungsumfang im Radiocarpal- und Intercarpalgelenk für den größten dorso-volaren Ausschlag 168° an, für die Radial- und Ulnarabduktion je 27° und für Pro- und Supination 120° bis 140° .

2.) Auswertung der Untersuchungsergebnisse.

A. Übersicht.

Gesamtzahl der untersuchten Patienten	108
Gesamtzahl der mit Bildern belegten Frakturen (Drei doppelseitige Radiusbrüche)	111
Zu gleicher Zeit beide Arme gebrochen	1 Patient
Zu verschiedener Zeit beide Arme gebrochen	6 Patienten*
Größte dorsale Abwinklung	49°
Kleinste dorsale Abwinklung	12°
Größte radiale Abwinklung	18°
Kleinste radiale Abwinklung	5°
Ohne radiale Abwinklung	42 Frakturen
Bis zu 15° dorsal abgewinkelt	31 Frakturen
Zwischen 15° und 30° dorsal abgewinkelt	68 Frakturen
Über 30° dorsal abgewinkelt	12 Frakturen

Bei 30 Patienten stellte sich an Hand des Röntgenbildes eine Mitbeeteiligung des Handgelenks heraus, in 57 Fällen ließen die Aufnahmen einen Abriß des Griffelfortsatzes der Elle erkennen. Bei 28 Brüchen zeigte die Röntgenkontrolle, daß dieser wieder knöchernen Anschluß gefunden hatte. 18-mal blieb trotz Reposition noch eine dislocatio ad latus bestehen.

Radiusbrüche, bei denen es im Verlauf der Behandlung zu einer Sudeck'schen Knochendystrophie kam und welche komplizierende Nebenverletzungen des os naviculare und lunatum aufwiesen, wurden von der Nachuntersuchung ausgeschlossen.

* Nicht alle mit Bildern belegt.

B. Zusammenstellung aller Frakturen nach dem Grade der dorsalen Abwinklung und deren Begutachtung.

Bei der Betrachtung der Tabelle, welche die im Kapitel II,E (Seite 10) genannten und vom Patienten in Erfahrung gebrachten Einzelheiten beinhaltet, erschien es uns als zweckmäßig, die nachuntersuchten Fälle zunächst nach dem Grade der dorsalen Abwinklung in drei Gruppen einzuteilen. Wir faßten zusammen in den Gruppen a, b und c:

- a) Frakturen mit DA bis zu 15°
- b) Frakturen mit DA zwischen 15° und 30°
- c) Frakturen mit DA über 30° .

Weiterhin bot sich bei Berücksichtigung der vom Patienten angegebenen Beschwerden, sowie des objektiven Befundes folgende Einteilung in Untergruppen an:

- (1) Subjektiv und objektiv beschwerdefrei geheilte Brüche
- (2) Brüche mit subjektiven Beschwerden ohne objektiv krankhaften Befund
- (3) Brüche mit objektiv krankhaftem Befund ohne subjektive Beschwerden
- (4) Brüche mit subjektiv und objektiv krankhaftem Befund.

Speichenbrüche die das unter (1) angeführte Ergebnis zeigen, bezeichneten wir als funktionell sehr gut, die unter (2) und (3) fallenden als funktionell gut, die unter Abschnitt (4) eingereihten Brüche mit leichtem krankhaftem Befund als funktionell befriedigend und solche mit schwerem krankhaftem Befund als funktionell schlecht. In der Gesamtstatistik (s.S.26) erscheinen die Gruppen (1), (2), (3) und zum Teil auch (4)

insgesamt als funktionell befriedigend im Gegensatz zu funktionell unbefriedigend geheilten Radiusfrakturen.

a) Von den 31 Frakturen mit dorsaler Abwinklung bis zu 15° erwiesen sich:

(1) Subjektiv und objektiv beschwerdefrei	17 (54,8 %)
(2) Mit subjektiven Beschwerden ohne objektiv krankhaften Befund	5 (16,2 %)
(3) Mit objektiv krankhaftem Befund ohne subjektive Beschwerden	-- (0,0 %)
(4) Mit subjektiven Beschwerden bei objektiv krankhaftem Befund	9 (29,0 %)
	31 = 100 %

Die unter (2) angeführten fünf Patienten gaben leichten Witterungsumschlagschmerz, sowie leichten Arbeitsschmerz bei Heben von schwerer Last, Hausfrauen insbesondere beim Wäschewringen an. Ein Patient klagte über leichte Kraftverminderung.

Von den neun Patienten mit subjektiv und objektiv krankhaftem Befund entsprach in einem Fall dem angegebenen schlechten Heilerfolg das objektive Untersuchungsergebnis. Bei einer DA von 12° und RA von 18° wurde über starke bis zur Schulter ausstrahlende Schmerzen bei Arbeit und Wetterumschlag, sowie erhebliche Kraftverminderung und schlechte Funktionstüchtigkeit geklagt. Objektiv erschien der Faustschluß vom zweiten bis zum vierten Finger eingeschränkt. Die Fingergrundgelenke zeigten normale Verhältnisse, die Mittelgelenke nahmen in ihrer Bewegungsfähigkeit vom zweiten bis zum vierten Finger von ca. 70° auf 80° zu. Die Endgelenke waren nur bis ca. 30° beugbar, der fünfte Finger hingegen völlig in Ordnung. Die Beweglichkeit im Handgelenk war volarwärts geringfügig eingeschränkt, ebenso die Ulnarabduktion.

Das Röntgenbild zeigte folgende Situation: Die Fraktur war

nach einwandfreier Reposition im Gips abgerutscht und wurde in starker seitlicher und dorsaler wie radialer Verschiebung der Bruchstücke fest. Auch die Verkürzung der Speiche hatte sich dadurch wieder eingestellt. Der Griffelfortsatz war knöchern angeheilt.

Die erheblichen Beschwerden waren verständlich. Die dorsal und volar vorspringenden Knochenkanten, sowie die seitliche Verschiebung der Fragmente beeinträchtigten die Beweglichkeit der Sehnen und verursachten Schmerzen. Eine äußerst starke R1 neigte die proximale Handgelenkfläche nach radial, wodurch die Hand in leichte Radialabduktion gebracht wurde. Dies wirkte sich ungünstig aus, da die physiologische Ausgangsstellung für einen kräftigen Faustschluß in mittlerer Ulnarabduktion der Hand besteht (B Ö H L E R²).

Die übrigen Fälle zeigten subjektiv und objektiv geringen krankhaften Befund.

Beurteilung:

Funktionell sehr gut	17 (54,8 %)
Funktionell gut	5 (16,2 %)
Funktionell befriedigend	8 (25,8 %)
Funktionell schlecht	1 (3,2 %)
	31 = 100 %

b) Die zwischen 15° und 30° dorsal abgewinkelten 68 Frakturen:

(1) Subjektiv und objektiv beschwerdefrei	19 (27,9 %)
(2) Subjektive Beschwerden ohne objektiv krankhaften Befund	14 (20,6 %)
(3) Objektiv krankhafter Befund ohne subjektive Beschwerden	8 (11,8 %)
(4) Subjektive Beschwerden bei objektiv krankhaftem Befund	27 (38,7 %)
	68 = 100 %

Bei der Untergruppe (2) handelte es sich wiederum um leichten Arbeits- und Wetterumschlagsschmerz, der nicht als besonders störend empfunden wurde. Zwei Patienten gaben leichte Kraftverminderung an.

Besondere Beachtung sei den unter (3) angeführten Frakturen geschenkt, deren Einstauchungen aus folgender Tabelle ersichtlich sind:

DA	19°	21°	22°	23°	23°	25°	27°	27°
RA	-	6°	-	6°	9°	10°	13°	15°

In sieben Fällen lag eine DA von über 20° vor, bei den am stärksten dorsal abgewinkelten außerdem noch eine erhebliche RA. Trotzdem bestand subjektiv völlige Beschwerdefreiheit. Bei 27° DA und 15° RA fand sich lediglich geringfügige Einschränkung der Ulnarabduktion.

Die Befunde der übrigen Fälle waren ähnlich, das Handgelenk drei Mal mit verletzt.

Zu (4): Acht Patienten klagten über erhebliche subjektive Beschwerden, welche in zwei Fällen einen entsprechenden objektiv krankhaften Befund aufwiesen. Angegeben wurden leichter Dauerschmerz und Arbeitsschmerz bei erheblicher Kraftverminderung (17° DA, 5° RA). Starker Arbeitsschmerz und erhebliche Kraftverminderung (26° DA, 6° RA) wurden bei mittelmäßigem objektiv krankhaftem Befund berichtet (Röntgenbefund: Geringe Verkürzung der Speiche). Bei Abwinklung von 16° dorsal und 0° radial zeigte ein 42-jähriger Patient starken Arbeitsschmerz bei schwerer Arbeit und erhebliche Kraftverminderung. Objektiv war geringfügige Bewegungseinschränkung im Handgelenk festzustellen. Auffallend war in diesem Fall die mäßige DA. Das Röntgenbild ließ eine noch bestehende Verkürzung der Speiche erkennen, sowie eine Beteiligung des Radiocarpalgelenks.

Ein 29-jähriger Patient mit Abwinklung von 21° dorsal und 6° radial gab starke Schmerzen beim Holzhacken und Gitarrespielen an. Die grobe Kraft erschien erheblich vermindert. Röntgenbefund: Die axiale Verkürzung war ausgeglichen, der Griffelfortsatz angeheilt, das Handgelenk nicht beteiligt. Keine vorspringenden Knochenkanten.

Einen auffallend schweren Befund zeigte ein 45-jähriger Patient bei DA von 27° und RA von 13° . Deutliche Kraftverminderung begleitete starken Wetterumschlagschmerz und Arbeitsschmerz, sowie einen objektiv eingeschränkten Faustschluß. Fingerbeweglichkeit: Grundgelenk 45° , Mittelgelenk 80° , Endgelenk 45° beugbar. Der Zangengriff ermöglichte sich nur bis zum Mittelfinger, die Beweglichkeit im Handgelenk war, bei erschwelter Kreiselbewegung, sowie um die Hälfte verminderter Pro- und Supination, bis zu zwei Drittel eingeschränkt. Röntgenbefund: Bei der Reposition gelang es nicht, den Bruch in normale Verhältnisse zu bringen. Dorsalabwinklung bestand von Anfang an. Im Gips wich das distale Fragment nach radial ab und die Speiche verkürzte sich gleichzeitig wieder. Keine Gelenkbeteiligung.

Als letzten Fall dieser Rubrik erwähnen wir einen doppelseitigen Unterarmbruch. Der Patient hatte im selben Jahr die rechte und die linke Hand gebrochen. Er gab links leichtere Beschwerden an als rechts, was dem Grade der DA entsprach. Links: DA 19° , RA 0° . Rechts: DA 21° , RA 18° . Bei der Untersuchung fanden sich eine leichte Bewegungseinschränkung in den Fingerendgelenken um ca. 20° , der Zangengriff ließ sich beiderseits nur bis zum vierten Finger durchführen, die Kraft erschien für eine 52-jährige Putzfrau auffallend gering. Die Bewegungsfreiheit im Handgelenk war um die Hälfte eingeschränkt. Röntgenbefund: An der linken Hand Trümmerfraktur mit Gelenkbeteiligung. Bei der Einrichtung wurde die Dorsalabwinklung nicht völlig korrigiert. Geringe Verschiebung des distalen Bruchstücks nach radial, sowie Verkürzung der Speiche blieben bestehen. Rechte Hand: Speichenbruch an typischer Stelle ohne Gelenkbeteiligung. Es gelang ebenfalls nicht, die Fehlstellung völlig zu beseitigen. Im Verband mäßige Verstärkung der RA und deutliche axiale Verkürzung. Die Röntgenkontrolle nach einem Jahr zeigte DA und RA, sowie eine starke Verkürzung der Speiche.

Beurteilung:

Funktionell sehr gut	19 (27,9 %)
Funktionell gut	22 (32,4 %)
Funktionell befriedigend	25 (36,8 %)
Funktionell schlecht	2 (2,9 %)

68 = 100 %

c) Zwölf Frakturen, die über 30° DA aufwiesen:

(1) Subjektiv und objektiv beschwerdefrei	1 (8,33 %)
(2) Subjektive Beschwerden ohne objektiv krankhaften Befund	1 (8,33 %)
(3) Objektiv krankhafter Befund ohne subjektive Beschwerden	1 (8,33 %)
(4) Subjektive Beschwerden bei objektiv krankhaftem Befund	9 (75,00 %)
	12 = 100 %

Hier interessiert besonders der Vergleich zwischen den therapeutischen Erfolgen und den mit erheblichen Funktionsstörungen geheilten Frakturen.

Zunächst die unter (1), (2) und (3) genannten drei Fälle:

(1) In 32° DA festgewordene Fraktur eines 52-jährigen Patienten mit Abriß des Griffelfortsatzes der Elle, welcher keinen knöchernen Anschluß mehr gefunden hatte. Der Achsen-gelenkwinkel in der APA war normal. Keine Verkürzung der Speiche.

(2) 65-jähriger Patient mit in 33° DA und 9° RA festgewordenem Speichenbruch. Der abgerissene Griffelfortsatz hat wieder Anschluß gefunden. Es wurde lediglich noch leichter Schmerz bei Wetterumschlag angegeben.

(3) 51-jährige Frau mit DA von 33° ohne RA und ohne Gelenk-beteiligung. Der Griffelfortsatz blieb unverletzt. Der Bruch war jedoch, wie auf der seitlichen Aufnahme sichtbar wurde, ad latus dislociert. Es konnte eine Einschränkung der Flexion handrückenwärts um ein Viertel festgestellt werden.

(4) Drei Speichenbrüche mit über 30° DA zeigten ein unbefriedigendes Ergebnis.

Bei 32° DA und 15° RA ergab die Untersuchung eine im Hand-gelenk bis zu einem Drittel in allen Richtungen eingeschränkte Bewegungsfreiheit. Der Patient fand dies weniger störend als

starke Schmerzen beim Arbeiten und erhebliche Kraftverminderung. Röntgenbefund: Im Gipsverband nach dorsal und radial abgerutschte Radiusfraktur mit axialer Verkürzung der Speiche. Keine Gelenksbeteiligung.

Bei einem weiteren Speichenbruch von 39° DA und 18° RA bestanden anhaltende, leichte Schmerzen, die sich bei Wetterumschlag erheblich verstärkten und leichte Kraftverminderung. Die Volarflexion erschien fast aufgehoben und die Radialabduktion um die Hälfte eingeschränkt. Das Gelenk war beteiligt, der Griffelfortsatz ließ keine knöcherne Verbindung mehr erkennen. DA und RA, sowie eine deutliche Verkürzung der Speiche entstanden durch Verschiebung des Bruches im Gipsverband.

Zum Schluß sei noch die mit 49° am stärksten dorsal abgewinkelte Speiche beschrieben. Erhebliche Kraftverminderung, begleitet von Arbeits- und Bewegungsschmerz wurden vom Patienten angegeben. Die Untersuchung ließ eine zur Hälfte eingeschränkte Volarflexion und Ulnarabduktion bei schmerzhafter Kreiselbewegung erkennen. Die grobe Kraft war vermindert, das Handgelenk nicht beteiligt. Der Griffelfortsatz blieb von der Elle getrennt. Die DA bestand in Folge ungenügender Reposition von Anfang an. Im Verband erfolgte noch zusätzliche Verschiebung des peripheren Bruchstückes nach radial und Verkürzung der Speiche.

Beurteilung:

Funktionell sehr gut	1 (8,2 %)
Funktionell gut	2 (16,4 %)
Funktionell befriedigend	6 (50,0 %)
Funktionell schlecht	3 (25,4 %)
	12 = 100 %

C. Prozentualer Gruppenvergleich.

Im folgenden Abschnitt wird die Abhängigkeit des funktionellen Ergebnisses vom Grade der DA untersucht und in Skizzen graphisch dargestellt.

a) Bei DA bis zu 15° zeigten 17 Frakturen (54,8 %), zwischen 15° und 30° DA 19 Frakturen (27,9 %) und über 30° eine Fraktur (8,33 %) funktionell sehr gute Ergebnisse. Abbildung 4 läßt die verminderte Chance einer sehr guten Heilung bei zunehmender DA klar erkennen.

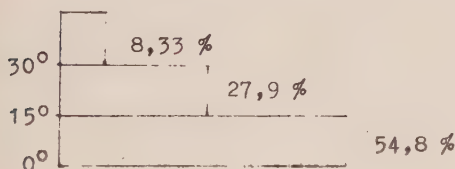


Abbildung 4:
Funktionell sehr gut
geheilte Brüche

b) Vergleich der funktionell guten Fälle: Bis 15° DA wiesen 5 Brüche (16,2 %), zwischen 15° und 30° 22 Brüche (32,4 %) und über 30° DA 2 Brüche (16,4 %) ein funktionell gutes Ergebnis auf.

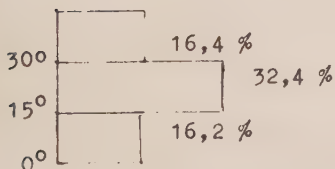


Abbildung 5:
Funktionell gut
geheilte Brüche

c) Bei der Gegenüberstellung der funktionell befriedigend geheilten Speichenbrüche ergaben sich bis 15° DA 8 Fälle (25,8 %), zwischen 15° und 30° DA 25 Brüche (36,8 %) und über 30° DA 6 Brüche (50,0 %).

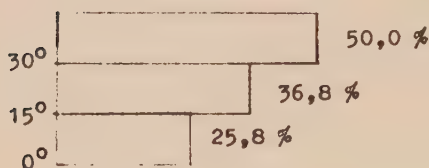


Abbildung 6:
Funktionell befriedigend geheilte Brüche

d) Die sechs funktionell schlechten Behandlungserfolge erbrachten im Vergleich folgendes prozentuales Ergebnis: Bis 15° DA ein Bruch (3,2 %), zwischen 15° und 30° DA zwei Brüche (2,9 %), über 30° DA drei Brüche (25,4 %).

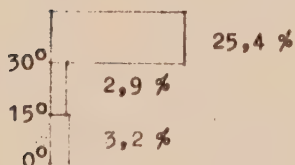


Abbildung 7:
Funktionell schlecht geheilte Brüche

D. Beurteilung des statistischen Resultates.

Vergegenwärtigen wir uns zuerst die Veränderungen, die unmittelbare Folgen einer DA sind.

1.) Durch den dorsalen Knick des Radius kommt es im distalen Radio-Ulnargelenk zu einer mehr oder weniger starken Subluxation. Sehr häufig zusätzliche Begleiterscheinung ist die axiale Luxation bzw. Subluxation in diesem Gelenk.

2.) Im proximalen Handgelenk ergibt sich durch die neue Stellung der distalen Gelenkebene des Radius eine veränderte Situation, bei DA und RA für die dorso-volare Flexion und die Abduktion nach beiden Seiten.

3.) Durch die Knochenknickung verändern sich die Angriffsbedingungen für die Muskulatur nach mechanischen Gesichtspunkten.

Auf die Gefahren einer axialen Luxation (diese ist bedingt durch eine traumatische Verkürzung der Speiche) im distalen Radio-Ulnargelenk weist THOMSEN²⁰⁾ und RESKE²¹⁾ hin. Sie betonen die große Wahrscheinlichkeit einer dadurch hervorgerufenen späteren arthrosis deformans, die zu dauernder Schmerzhaftigkeit bei Pro- und Supination führt.

RESKE²¹⁾ fordert daher unbedingt die Beseitigung solcher Verhältnisse, notfalls durch operative Verkürzung der Elle.

Die meist nur minimale Einschränkung der Beweglichkeit im Radio-carpalgelenk wird vom Patienten oft nicht bemerkt. Hier sei jedoch auf BÖHLER²⁾ verwiesen, der besondere Bedeutung einer bestehenden RA beimißt. Seiner Ansicht nach hat diese eine Kraftverminderung bei kräftigem Faustschluß zur Folge, da dieser physiologisch in Ulnarabduktion erfolgt.

ZINDLER²²⁾ schenkt den veränderten physikalischen Bedingungen für die Muskulatur besondere Beachtung und stellt die Zerlegung der angreifenden Muskelkräfte nach mechanischen Gesetzen heraus. Durch die DA wird das periphere Bruchstück

so verschoben, daß es über das Niveau der Speichenrückfläche hinaussteht. Dadurch zerlegt sich die angreifende Muskelkraft der Beuger und Strecker nach dem Gesetz des Kräfteparallelogramms in zwei gerichtete Kräfte, deren eine für die Funktion der Hand verloren geht.

Unsere Untersuchungen zeigten, daß die Patienten individuell sehr verschieden auf die angeführten Veränderungen reagierten. Das funktionelle Ergebnis war häufig sehr gut, trotz erheblicher Deformität der Speiche. Andererseits fanden wir nicht unwesentliche Beschwerden bei geringgradigen anatomischen Fehlstellungen.

Die Statistik bringt bei DA über 30° eine Zunahme der funktionell schlechten Fälle um das Achtfache, während bis zu 30° DA rund 3 % schlechte Heilerfolge zu erwarten sind.

Die günstigste Prognose haben Kranke mit einer DA unter 15°. 54,8 % der nachuntersuchten Patienten waren in dieser Rubrik als funktionell sehr gut anzusehen. Zwischen 15° und 30° DA erhielten wir 27,9 % sehr gute, 32,2 % gute Ergebnisse, während 36,7 % als befriedigend und 2,9 % als schlecht zu bezeichnen waren.

Auf die Abhängigkeit des Heilerfolges, sowie der Behandlungszeit vom Alter des Patienten sei ebenfalls kurz eingegangen.

ROSENBAUGH²³⁾ hat schon vor 56 Jahren bei 238 Speichenbrüchen die Beziehung der funktionellen Resultate zum Lebensalter der Verletzten untersucht und findet eine Abnahme der

guten Ergebnisse von 100 % im ersten Jahrzehnt auf 38,4 % im siebten Jahrzehnt.

Wir berechneten bei unseren Patienten das durchschnittliche Lebensalter der sehr gut und gut geheilten Brüche auf 45 Jahre, gegenüber 53,3 Jahren bei befriedigend und schlecht geheilten Frakturen.

Für die Dauer der durchschnittlichen Behandlungszeit gibt B Ü H L E R²⁾ - gerechnet vom Unfalltag bis zur Entlassung aus der ambulanten Behandlung - 40,5 Tage, B Ü R K L E de la C A L P²⁴⁾ eine Feiertzeit von 54 Tagen an. S T E I N²⁵⁾ stellt auch hierbei eine Abhängigkeit vom Lebensalter fest.

Bei unseren 111 dorsal eingestauchten Frakturen errechneten wir einen Durchschnitt von 54,7 Tagen an Behandlungszeit.

Nach diesen Untersuchungen glauben wir, daß ein gesunder Organismus ohne weiteres in der Lage ist, die durch eine Dorsalabwinklung geringeren Grades entstandene veränderte anatomische Situation auszugleichen. Nach unseren Beobachtungen ist bis zu 30° DA ein annehmbares funktionelles Ergebnis zu erwarten. Um jedoch auch kosmetischen Gesichtspunkten Rechnung zu tragen, sollte in der Regel eine Einstauchung über 20° korrigiert werden. Die vollständige Reposition des Speichenbruches muß selbstverständlich in jedem Fall versucht werden.

III. Vergleich der Heilergebnisse mit anderen Statistiken.

Die angegebenen Resultate sind größtenteils einer Arbeit von E M A L T³⁾ entnommen, sonst ist der Name mit einer Literaturnummer versehen.

Autor	Jahr+Zahl d.Brüche	Behandlzt. in Tagen	R e s u l t a t e in % (s. *)		Art der Behandlg.
			befriedi- gend	unbe- friedgd	
1. KLEIN	1887/71	---	83,1	16,9	Filzschiene, Gipsverband
2. TRÖLL	1911/117	34 - 37	76,1	23,9	verschiedene Verbände
3. WETTE	1933/137	---	16,4	83,6	vom Prakti- ker behandelt
4. TAYLOR u. PARSONS (zit. n. SPEED ⁴⁾)	---/101	---	90,0	10,0	---
5. GOLEBIEW- SKY (zit. nach MATTI ⁵⁾)	1931/70	---	54,0	46,0	---
6. EHALT - BOHLER	1935/172	40,5	95,3 n.2 Jahr. 100 n.7 Jahr.	4,7	Dors.Gipsver- bd. 3-5 Wochen
7. CHIR.KLIN. d.Univer- sität München	1953/111** - 56	54,7	94,4	5,4	Dors.Gipsver- band für 3 - 5 Wochen

*: Um die Tabelle übersichtlich gestalten zu können, wird nur zwischen funktionell befriedigend und unbefriedigend geheilten Brüchen unterschieden. Wir fassen daher sehr gute, gute und befriedigende Brüche zusammen und stellen sie den schlechten gegenüber (siehe S. 14 unten).

**: Es handelt sich um 111 in Dorsalabwinklung geheilte Brüche. Bei Berücksichtigung der Behandlungsergebnisse aller typischen Radiusfrakturen dürften sich die Resultate noch verbessern.

IV. Zusammenfassung.

Anhand der 111 Speichenbrüche wurde die Abhängigkeit des funktionellen Heilergebnisses vom Grade der Dorsalabwinklung (DA) untersucht. Dabei konnte festgestellt werden, daß geheilt sind:

	Sehr gut*	gut	befriedigend	schlecht	insgesamt
Bis zu 15° DA	54,8 %	16,1 %	25,8 %	3,3 %	31 Fr.=100 %
Zwischen 15° und 30° DA	27,9 %	32,2 %	36,7 %	2,9 %	68 Fr.=100 %
Über 30° DA	8,2 %	16,4 %	50,0 %	25,4 %	12 Fr.=100 %
Summe	111 Frakturen				

Zusammenfassend scheint es daher als unbedingt erforderlich, eine im Gipsverband abgerutschte Radiusfraktur an typischer Stelle, die eine Dorsalabwinklung von über 30° aufweist, erneut zu reponieren. Dabei ist es ebenso wichtig, eine eventuell bestehende axiale Luxation, sowie eine Radialabwinklung der Speiche zu beseitigen.

Nochmals sei auf die Selbstverständlichkeit hingewiesen, daß das Ziel des behandelnden Arztes in jedem Falle primär die vollständige Beseitigung aller Dislokationen zu sein hat.

*: Erklärung der Bewertung auf Seite 14.

Herrn Professor Dr. med. Rudolf Zenker danke ich für die Überlassung des Themas.

Herrn Oberarzt Privat-Dozent Dr. med. Siegfried von Nida bin ich für die großzügige Unterstützung und freundlichen Ratschläge zu Dank verpflichtet.

Für die Beratung bei der Bearbeitung der Röntgenbilder danke ich Herrn Dr. med. Keller vom Röntgeninstitut der Chirurgischen Universitätsklinik.

Literaturverzeichnis:

- 1) Janik, Bernhard : Frakturen und Luxationen, Berlin, Walter de Gruyter, 1953, S. 55.
- 2) Böhler, Lorenz : Die Technik der Knochenbruchbehandlung, Bd.I, S. 835, Wilh. Maudrichverl. Wien-Düsseldorf, 1953.
- 3) Schalt, Walther : a) Beitrag zur Behandlung der Vorderarmbrüche, Ztsch."Der Chirurg", 1931, S.1050.
b) Die Bruchform am unteren Ende der Speiche, Arch.f.Orth.u.Unfhk.1935, S.397
c) Behandlungsergebnisse der Brüche am unteren Ende der Speiche, siehe b) S.443.
- 4) Klapp, H. : Die Behandlung des gemeinen Speichenbruchs, Deutsche Med.Wschr.Nr.29, 1920, S.798.
- 5) Matti, Herrmann : Die Knochenbrüche und ihre Behandlung, Springerverl. Berlin 1931, S.674.
- 7) Speed, Kellog : Fractures and Dislocations, Lea and Febiger, Philadelphia 1942, S.515.
- 6) Key, I.A. und Conwell, H.Earle: The Management of Fractures, Dislocations and Sprains, St. Louis The C.V. Mosby Company 1946, S.754.
- 8) Hübner, Arthur : Frakturen und Luxationen, Springerverl. Berlin-Göttingen-Heidelberg 1948, S.126.
- 9) Magnus, Georg : Die Behandlung des Speichenbruchs, Münchner Med. Wschr. 1935, S.1024.
- 10) Schäfer, Arthur : Frakturen und Luxationen, Wissenschaftl. Verlagsgesellsch.M.B.H.Stuttgart 1948, S. 217.
- 11) Krösl, W. : Eine einfache Extensionsanwendung zur Reposition von typischen Speichenbrüchen, Arch.f.Orth.u.Unfhk.Bd.47, 1955, S.583.
- 12) Godenne, P. : Présentation d'un appareil pour la réduction mécanique des fractures de Pouteau (Einführung eines Apparates zur mech. Reposition von Radiusfrakturen), Act.Chir.Belg.52, S.686 - 707 (1953), Referat Z.O.f.Chir. 134.Bd., 1954, S.178.
- 13) Hilgenfeldt, O. : Vorschläge zur Behandlung des typischen Speichenbruchs, Zentrbl.f.Chir. 1950, Bd.75,2, S.709.

- 14) Steinhäuser, W. : Ist unsere Behandlung des typischen Speichenbruchs richtig?, Arch.Orth.Unfchir. 45, S.254 - 260 (1952).
- 15) Hudson, O.C. und Rusnack, T.I. : Comminuted fractures of the lower end of the radius, American Journ.of Surg. 1958 Bd. 95, S.74
- 16) De Palma, A.F. : Comminuted Fractures of the distal end of the radius treated by ulnar pinning, J.of Bone Surg. 1952 34 / A 651 - 662.
- 17) Forgon, M. und Berenyi, P. : Die Versorgung des typischen Speichenbruchs mit Gradfixation durch die Elle, Arch.Orth.Unfallchir. 47,70 - 73 (1955), Referat: Dorn, Z.O.f.Chir. 1956 Band 139, S. 249.
- 18) Schinz, A.R. : Lehrbuch der Röntgendiagnostik, Herausgeg. v. H.R.Schinz unter Mitarb. v. W.Baensch und E.Friedl, Stuttgart 1952.
- 19) Fick, R. : Anatomie und Mechanik der Gelenke, Teil 3, 1911.
- 20) Thomsen, K. : Spätfolgen der Verletzungen der Unterarmknochen, Zentrbl.Chir. 1935, S.2993.
- 21) Reske : Über die axiale Luxation im distalen Radio-ulnargelenk, Monatsschr.f.Unfallheilkunde.
- 22) Zindler, M. : Über deform geheilte typische Radiusbrüche mit ungenügender Gebrauchsfähigkeit, München 1949, Diss.
- 23) Rosenbach : Über den Bruch des Radius am unteren Ende, Göttingen, Langenbecks Arch.f.klin.Chir. Bd. 66, 1902, S. 993.
- 24) Bürkle de la Camp und Rostock, Paul : Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, Begr. von Fritz König u. Georg Magnus, Bd. 3, Seite 97, Enke Stuttgart 1955/56.
- 25) Stein, G. : Erfahrungen bei der Behandlung von typischen Radiusfrakturen bei Unfallverletzten, Monatsschr.f.Unfallheilkunde 1931, 38. Jahrgang, S. 98.

Lebenslauf:

Am 8. April 1934 wurde ich als Sohn des Zahnarztes Dr. med.dent. Rudolf Miller und seiner Frau Marta, geb. Repky in Eßlingen am Neckar geboren. Von 1940 bis 1944 besuchte ich die Volksschule in Eßlingen/Fils, wo meine Eltern wohnhaft sind, von 1944 bis 1953 die Hohenstaufen-Oberschule in Göppingen, die ich im Februar 1953 nach bestandenem Abitur verließ.

Anschließend immatrikulierte ich als Medizinstudent an der Universität München, wo ich im Sommersemester 1955 das Physikum ablegte. Mein zweites klinisches Semester verbrachte ich im Sommer 1956 an der Universität Hamburg, die restliche Studienzeit wieder in München. Hier legte ich nach dem Sommersemester 1958 die ärztliche Staatsprüfung ab.

Seit dem 1. März 1959 bin ich am Pathologischen Institut der Universität München als Medizinalassistent tätig.

